

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan utama di Indonesia, khususnya di Sulawesi Selatan. Spesies ini dikenal memiliki keunggulan berupa pertumbuhan yang cepat dan kemampuan adaptasi yang baik, sehingga banyak dibudidayakan secara intensif. Data dari Statistik KKP (2024) menunjukkan bahwa produksi ikan nila di Sulawesi Selatan mengalami peningkatan yang konsisten, dari 8.169 ton pada 2018 menjadi 11.550 ton pada 2021. Meskipun demikian, keberhasilan budidaya sering kali terganggu oleh serangan penyakit, termasuk infeksi parasit yang menimbulkan dampak signifikan baik secara klinis maupun ekonomi (Alimuddin et al. 2022). Menurut Abd-Elrahman et al. (2023), infeksi parasit umumnya dipicu oleh kondisi lingkungan yang buruk, seperti penumpukan sisa pakan dan keberadaan organisme pengganggu. Tanpa penanganan yang cepat, parasit dapat menyebar secara luas, menghambat pertumbuhan, dan menurunkan tingkat kelangsungan hidup ikan. Ikan yang terinfeksi biasanya menunjukkan gejala seperti penurunan nafsu makan, kelemahan, hingga kematian. Berdasarkan lokasi infeksi, parasit diklasifikasikan menjadi dua, yakni ektoparasit yang menyerang bagian luar tubuh seperti kulit dan insang, serta endoparasit yang menyerang jaringan dalam tubuh (Tessema, 2020).

Trichodinid merupakan kelompok protozoa penyebab trichodiniasis yang umum menginfeksi ikan nila (*O. niloticus*) di perairan tawar, payau, dan laut (Nugraheny et al. 2020; Jawad et al. 2023). Kelompok ini termasuk dalam famili Trichodinidae, dengan genus *Trichodina* sebagai yang paling beragam, mencakup lebih dari 400 spesies yang menginfestasi kulit, insang, dan sirip berbagai invertebrata dan vertebrata akuatik di seluruh dunia, dengan sebagian besar berasal dari perairan tawar (Tang et al. 2013; Osuna-Cabanillas et al. 2022; Jawad et al. 2023). Di Meksiko tercatat 18 spesies *Trichodina* pada ikan air tawar (Aguilar-Aguilar dan Islas-Ortega 2015; Osuna-Cabanillas et al. 2022), sedangkan di Indonesia, khususnya di Sulawesi Selatan ditemukan *Trichodina centrostrigeata*, *Trichodina magna*, *Paratrachodina africana*, *Trichodinella* sp., dan *Tripartiella* sp. pada ikan nila (Anshary et al. 2023).

Islas-Ortega et al. (2022) menggambarkan protozoa berbentuk cakram tipis dan bergerigi ini memiliki kemampuan berenang bebas, sehingga penyebarannya cepat dan infeksi bersifat lintas spesies. Infeksi ditandai oleh munculnya lesi

warna, dermatitis, dan hiper-produksi lendir, sehingga tubuh ikan abuan (Collymore et al. 2013). Rahmaningsih (2018) juga

urutan nafsu makan, iritasi kulit, kerusakan sirip, insang pucat,

. Secara histopatologis, Trichodinid menimbulkan erosi epitel kulit lamela insang disertai hiperplasia, edema, dan deformasi struktur

). Tingkat infeksi Trichodinid pada ikan nila dikategorikan sedang,

nsi mencapai 86,7% dan intensitas infeksi sekitar 6,7 ind/ekor



(Sulistiawati et al. 2023). Studi oleh Rozik dan Djauhari (2022) menunjukkan variasi prevalensi antara 55,5% hingga 88,88% di tiga lokasi berbeda, dengan intensitas infeksi antara 4,91 hingga 22,31 ind/ekor, yang mencerminkan tingkat keparahan infeksi yang cukup serius. Parasit ini umumnya ditemukan pada bagian tubuh seperti lendir, insang, sirip, dan ekor ikan (Abou-Okada et al. 2021), sehingga menimbulkan kerugian besar dalam kegiatan budidaya. Oleh karena itu, dibutuhkan metode pencegahan dan pengendalian yang efektif.

Dalam beberapa tahun terakhir, bahan alami semakin populer sebagai agen antiparasit karena dianggap mampu menekan ketergantungan pada senyawa kimia sintetis yang dapat menyebabkan stres pada ikan, meninggalkan residu toksik, mencemari perairan, dan memicu resistensi patogen (Nugraheny et al. 2020; Abou-Okada et al. 2021). Keunggulan herbal antara lain ketersediaan melimpah, biaya rendah, dan keamanan bagi manusia serta lingkungan. Salah satu tanaman prospektif adalah jambu biji (*P. guajava* L.), yang tradisional digunakan sebagai obat multifungsi (Darsono dan Artemisia, 2003). *P. guajava* dibudidayakan luas di wilayah tropis–subtropis; buahnya dikonsumsi, sementara daunnya dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional maupun modern (Moraes-Braga et al. 2016; Handarni et al. 2020; Toutou, 2024). Kebutuhan global akan solusi yang aman, ramah lingkungan, dan ekonomis mendorong penelitian fitoterapi. Sahandi et al. (2023) dan Ukwa et al. (2023) melaporkan efektivitas berbagai tanaman lokal dalam menekan parasit protozoa serta nematoda pada ikan air tawar. Daun jambu biji diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti tanin, flavonoid, saponin, alkaloid, triterpenoid, dan fenol, yang memiliki aktivitas antiparasit, antimikroba, antioksidan, dan imunostimulan (Wijayakusuma et al. 1994; Desiyana et al. 2016). Senyawa-senyawa aktif ini dapat dianalisis menggunakan metode GC-MS (Margareta dan Wonoraharjo, 2023). Dalam perikanan, suplemen tanaman tidak hanya berfungsi menekan penyakit tetapi juga meningkatkan kinerja pencernaan, menurunkan inflamasi, dan memperkuat imunitas (Emara et al. 2020; Zhu, 2020; Kurian et al. 2021).

Salah satu studi yang mendukung efektivitas ekstrak infusi daun jambu biji adalah penelitian oleh Santrianda dan Aji (2021), yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak dengan konsentrasi 10 ml/L mampu menurunkan prevalensi dan intensitas infeksi *Trichodinid* pada ikan lele dari 10,26 menjadi 3,32 ind/ekor. Hasil ini memperkuat potensi daun jambu biji sebagai agen pengendali parasit yang efisien dalam sistem akuakultur. Namun, kajian mengenai pemanfaatan tanaman herbal sebagai agen antiparasit pada ikan, khususnya terhadap infeksi *Trichodinid*, masih tergolong terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun jambu biji sebagai antiparasit alami

si infeksi *Trichodinid* pada ikan nila. Hasil dari studi ini diharapkan an kontribusi nyata dalam mendukung praktik budidaya ikan yang an, baik secara ekologis maupun ekonomis.



1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh ekstrak daun jambu biji terhadap tingkat infeksi ektoparasit Trichodinid pada ikan nila.
- b. Bagaimana pengaruh ekstrak daun jambu biji terhadap kondisi histopatologi ikan nila yang terinfeksi ektoparasit Trichodinid.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menganalisis pengaruh ekstrak daun jambu biji terhadap tingkat infeksi ektoparasit Trichodinid pada ikan nila.
- b. Menganalisis pengaruh ekstrak daun jambu biji terhadap kondisi histopatologi ikan nila yang terinfeksi ektoparasit Trichodinid.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi dasar pemanfaatan ekstrak daun jambu biji dalam mengatasi infeksi Trichodinid pada ikan nila dan acuan bagi penelitian selanjutnya.

1.5 Hipotesis

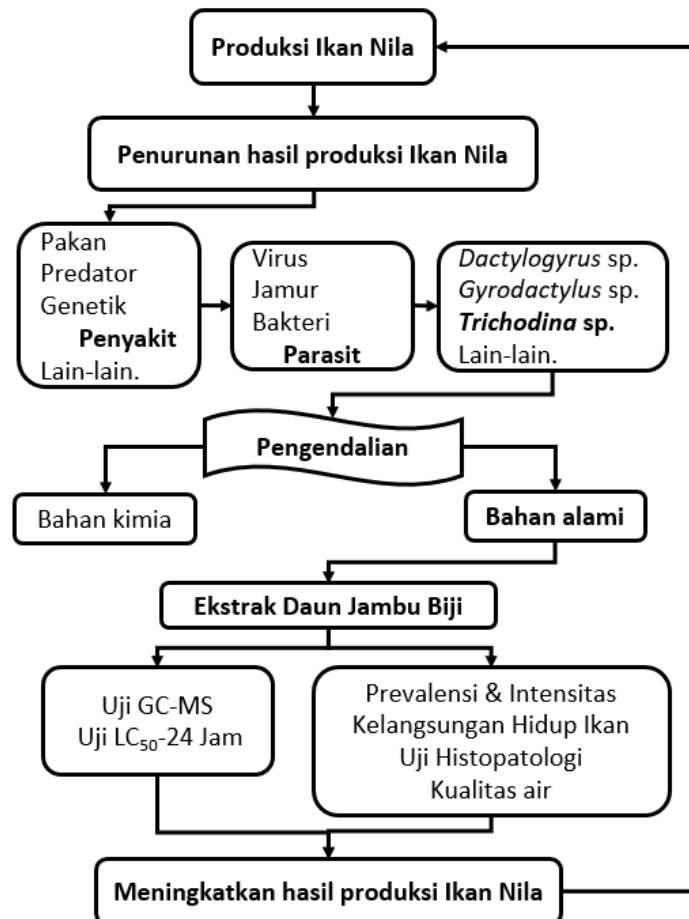
Adapun hipotesis penelitian ini sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh antara ekstrak daun jambu biji dengan jumlah ikan nila yang terinfeksi Trichodinid.
- b. Ada pengaruh antara ekstrak daun jambu biji dengan kondisi histopatologi ikan nila yang terinfeksi Trichodinid.



1.6 Kerangka Pikir

Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada gambar:



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan sekitar satu bulan pada bulan November 2024, bertempat di *Hatchery* PT. Tiran Group, Makassar. Proses pembuatan ekstrak di Lab. Mikrobiologi Laut Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Analisis komponen kimia ekstrak dengan GC-MS dilakukan di Lab. Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, sementara pengujian Histopatologi di Balai Besar Veteriner Maros.

2.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan 15 unit *Box container* yang berkapasitas 16 Liter sebagai wadah pemeliharaan. Peralatan yang digunakan meliputi blender, *erlenmeyer*, timbangan elektrik, penggaris, toples, corong gelas, filter paper, aluminium foil, *rotary evaporator*, seperangkat *dissecting set*, cawan petri, *cover glass*, *slide glass*, mikroskop, nampan, pipet tetes, termometer, pH meter, DO meter, baskom, plastik *packing*, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan mencakup ikan nila berukuran 8–10 cm yang diperoleh dari Balai Benih Ikan Taretta, Kecamatan Amali, Kabupaten Bone, serta dari *Hatchery* PT. Tiran Group Makassar. Bahan lainnya meliputi ekstrak daun jambu biji (*P. guajava* L.), etanol 96%, *formalin neutral buffered* (NBF) 10%, dan aquades.

2.3 Rancangan Penelitian

Ikan uji terdiri atas dua kelompok, yaitu ikan sakit yang berasal dari Balai Benih Ikan Taretta dan ikan sehat dari *Hatchery* PT. Tiran Group Makassar. Masing-masing ikan berukuran 8–10 cm dengan padat tebar 10 ekor per wadah. Rancangan penelitian menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat total 12 unit percobaan. Rentang konsentrasi ekstrak yang digunakan ditentukan berdasarkan hasil uji toksisitas LC_{50} -24 jam, yaitu sebesar 43,65 ppm. Berdasarkan nilai ambang subletal tersebut, ditetapkan empat perlakuan dengan konsentrasi sebagai berikut:

Perlakuan A (kontrol, 0 ppm)

Perlakuan B (ekstrak etanol daun jambu biji 10 ppm)

Perlakuan C (ekstrak etanol daun jambu biji 20 ppm)

Perlakuan D (ekstrak etanol daun jambu biji 30 ppm).



Penelitian n Ekstrak Daun Jambu Biji

Ekstrak etanol daun jambu biji dibuat menggunakan metode maserasi sesuai yang dikembangkan oleh Amelia et al. (2021), dengan langkah-langkah berikut:

- Menyiapkan daun jambu biji segar dan berwarna hijau tua dicuci bersih dengan air mengalir;
- Daun dijemur hingga kering tanpa terpapar langsung sinar matahari;
- Setelah kering, daun dipotong kecil dan dipisahkan dari tulang daun, kemudian digiling hingga menjadi serbuk halus;
- Sebanyak 500 gram serbuk daun dimasukkan ke dalam botol vial dan ditambah 2 liter etanol 96%, lalu direndam (dimaserasi) selama 24 jam;
- Hasil maserasi disaring, dan filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga menjadi ekstrak kental.

2.4.2 Uji GC-MS (*Gas Chromatography –Mass Spectrum*)

Analisis kandungan senyawa aktif dalam ekstrak dilakukan menggunakan alat GCMS-QP 2010 Ultra Shimadzu. Prinsip kerja kromatografi gas adalah penguapan sampel cair yang kemudian dialirkan oleh gas pembawa ke dalam kolom untuk pemisahan berdasarkan titik didih. Senyawa dengan titik didih lebih tinggi akan memiliki waktu retensi yang lebih lama. Sementara itu, prinsip spektrometri massa adalah ionisasi senyawa menggunakan berkas elektron sehingga menghasilkan spektrum ion positif yang dianalisis untuk menentukan massa molekul senyawa. Hasilnya berupa spektrum yang menunjukkan jenis dan jumlah senyawa dalam ekstrak (Harnani et al. 2010).

2.4.3 Uji Toksisitas (LC_{50} -24 Jam)

Uji toksisitas LC_{50} -24 jam dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak yang menyebabkan kematian 50% ikan dalam waktu 24 jam. Uji ini penting sebagai penentuan dosis aman dalam perlakuan. Ikan uji berupa benih ikan nila sehat berukuran 8–10 cm sebanyak 10 ekor per wadah. Konsentrasi ekstrak yang diuji adalah 0 ppm (kontrol), 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm. Penentuan LC_{50} dapat dilakukan menggunakan grafik *probit-log* konsentrasi, metode grafik, atau pendekatan statistik lainnya (Aris dan Adriana, 2022).

2.4.4 Penularan Trichodinid dengan Kohabitasi

Infestasi parasit dilakukan melalui metode kohabitasi, yaitu dengan memelihara ikan sehat bersama ikan yang telah terinfeksi Trichodinid dalam satu wadah, sebagaimana dijelaskan oleh Mahasri et al. (2012). Dalam penelitian ini, digunakan perbandingan 1:6 antara ikan sakit dan ikan sehat berdasarkan Mastuti et al. (2021), yaitu 18 ekor ikan terinfeksi dicampurkan dengan 102 ekor ikan sehat dan dipelihara bersama selama 2 hari untuk memperoleh total 120 ekor ikan terinfestasi.



Wadah Penelitian

Penelitian dibersihkan terlebih dahulu dan dikeringkan, lalu disusun berdasarkan rancangan tata letak yang telah ditentukan. Setelah itu, masing-masing wadah diisi air hingga 2/3 dari volume total dan diberi label sebagai perlakuan.

2.4.6 Proses Pengobatan

Menurut Santrianda dan Aji (2021), infeksi Trichodinid dapat diobati melalui metode perendaman menggunakan larutan ekstrak daun jambu biji selama 24 jam. Metode ini terbukti efektif dalam menurunkan prevalensi infeksi sebelum dan sesudah perlakuan. Dalam proses ini, ikan yang telah terinfeksi direndam dalam larutan ekstrak sesuai konsentrasi yang telah ditentukan sebelumnya. Dibandingkan metode injeksi atau pemberian melalui pakan, perendaman dianggap lebih praktis, khususnya untuk penanganan ikan berukuran kecil dalam jumlah besar. Oleh karena itu, metode perendaman dipilih sebagai pendekatan yang efisien dalam pengobatan infeksi parasit Trichodinid.

2.5 Parameter yang diamati

2.5.1 Tingkat Infeksi Trichodinid pada Ikan Nila

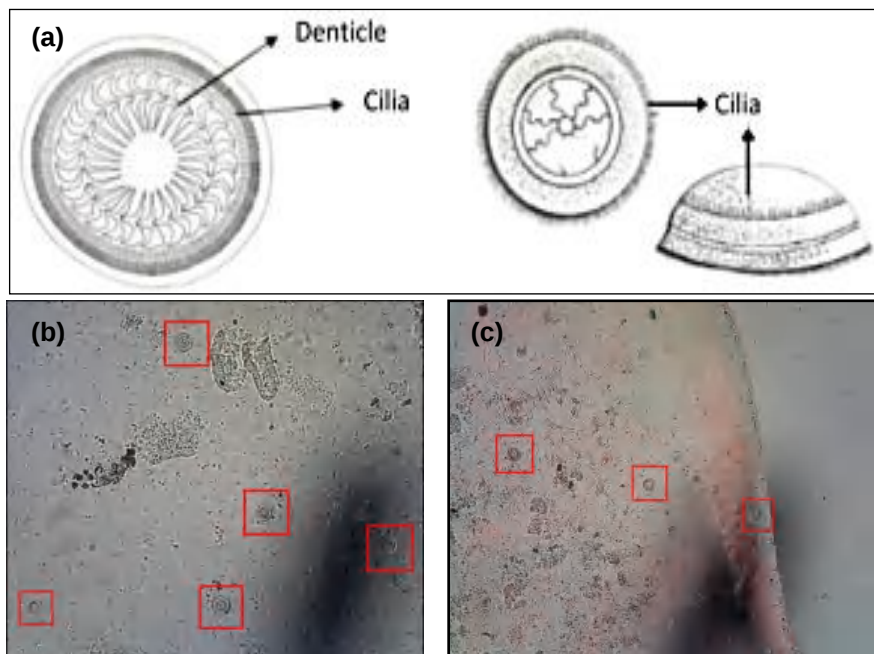
Analisis tingkat infeksi ektoparasit dilakukan setelah tahap kohabitasi dan perlakuan perendaman dengan ekstrak daun jambu biji. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memperoleh data mikroskopis mengenai kondisi infeksi pada ikan nila, baik sebelum maupun sesudah perlakuan. Organ yang diamati meliputi jaringan tubuh bagian luar, khususnya lendir tubuh dan insang. Reavill dan Roberts (2007) menyatakan bahwa insang dan kulit merupakan organ utama yang digunakan dalam pemeriksaan sitologi pada ikan. Pernyataan ini sejalan dengan Kabata (1985), yang menegaskan bahwa kulit ikan dilapisi oleh lendir yang tidak hanya berfungsi sebagai pelindung, tetapi juga menjadi tempat hidup dan sumber nutrisi bagi ektoparasit.

Prosedur pengambilan preparat dilakukan mengikuti metode yang dijelaskan oleh Kabata (1985), dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Preparat lendir tubuh: Lendir (*mucus*) dari permukaan tubuh ikan diambil menggunakan alat bantu, kemudian dioleskan secara merata di atas kaca objek. Setelah itu, ditetesi dengan *aquades* dan ditutup menggunakan kaca penutup (*cover glass*), lalu diamati di bawah mikroskop.
2. Preparat insang: Operkulum dipotong untuk mengambil filamen insang yang kemudian diletakkan di bawah mikroskop untuk observasi lebih lanjut.

Setelah preparat diperoleh, dilakukan perhitungan untuk menentukan parameter tingkat infeksi, yang mencakup prevalensi, intensitas parasit, dan kelangsungan hidup ikan. Perhitungan ini dilakukan pada awal dan akhir periode pemeliharaan untuk mengevaluasi efektivitas perlakuan yang telah diberikan. Gambar 2. merupakan morfologi parasit Trichodinid yang menginfeksi ikan nila.





Gambar 2. Morfologi parasit Trichodinid yang menginfeksi ikan nila (a) Morfologi Trichodinid (Kurniastuty et al. 2004); (b) Trichodinid yang ditemukan pada mucus tubuh ikan nila dan; (c) Trichodinid yang ditemukan pada mucus insang ikan nila. (Pembesaran 10×).

2.5.2 Tingkat Prevalensi

Prevalensi parasit menggambarkan persentase ikan yang terinfestasi dari seluruh jumlah ikan yang diperiksa, sehingga menunjukkan tingkat penyebaran parasit dalam suatu populasi. Prevalensi yang tinggi mengindikasikan penyebaran yang luas. Menentukan tingkat prevalensi digunakan rumus Kabata (1985):

$$\text{Prevalensi (\%)} = \frac{\sum \text{ikan yang terserang penyakit}}{\sum \text{sampel yang diamati}} \times 100$$

Kriteria prevelensi tingkat infeksi parasit mengacu kepada William and Bunkley (1994) disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Prevalensi Infeksi Parasit.

No	Tingkat Serangan	Keterangan	Prevalensi
1	Selalu	Infeksi sangat parah	100-99 %
2	Hampir selalu	Infeksi parah	98-90 %
3	Biasanya	Infeksi hampir parah	89-70 %
	sering	Infeksi sangat sering	69-50 %
	ya	Infeksi biasa	49-30 %
		Infeksi sering	29-10 %
		Infeksi kadang	9-1 %
		Infeksi jarang	>1-0,1 %
	jarang	Infeksi sangat jarang	>0,1-0,01 %
	tidak pernah	Infeksi tidak pernah	>P0, 01 %

dan Bunkley (1994)



2.5.3 Intensitas Parasit

Intensitas menggambarkan rata-rata jumlah parasit yang ditemukan pada setiap ikan yang terinfestasi, sehingga mencerminkan tingkat keparahan serangan. Intensitas yang tinggi menunjukkan beban parasit yang berat pada individu ikan. Menentukan intensitas parasit menggunakan rumus Kabata (1985):

$$\text{Intensitas (ind/ekor)} = \frac{\sum \text{parasit yang ditemukan}}{\sum \text{ikan yang terinfeksi}}$$

Kriteria intensitas tingkat infeksi parasit mengacu kepada William and Bunkley (1994) disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Intensitas Infeksi Parasit.

No	Tingkat Infeksi	Intensitas (ind/ekor)
1	Sangat rendah	<1
2	Rendah	1-5
3	Sedang	6-50
4	Parah	51-100
5	Sangat parah	>100
6	Super infeksi	>1000

sumber: William dan Bunkley (1994)

2.5.4 Presentase Penurunan Parasit

Efektivitas pengobatan dinilai dengan membandingkan rata-rata jumlah parasit sebelum dan sesudah perlakuan untuk mengetahui persentase penurunan infestasi pada ikan. Presentase penurunan parasit dihitung berdasarkan Elossily et al. (2024) sebagai berikut:

$$\text{Penurunan parasit (\%)} = \frac{(V_o - V_t)}{(V_o)} \times 100$$

Keterangan:

V_o = Rata-rata jumlah parasit sebelum pengobatan

V_t = Rata-rata jumlah parasit setelah pengobatan

2.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan menggambarkan persentase jumlah ikan yang tetap hidup hingga akhir periode pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah ikan awal, dan digunakan untuk menilai keberhasilan pemeliharaan atau perlakuan. Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan nila dihitung menggunakan formula (Effendi, 1993) adalah:

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$



kelangsungan hidup ikan (*survival rate*) (%),
ikan di akhir penelitian (ekor)
ikan di awal penelitian (ekor)

2.5.6 Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Parameter yang diukur meliputi oksigen terlarut (DO) dan suhu, yang diukur menggunakan *Dissolved Oxygen Meter*, serta pH yang diukur dengan *pH meter*. Acuan standar kualitas air yang optimal untuk budidaya ikan nila mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI, 2009), sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Kualitas Air (SNI, 2009)

No	Parameter	Satuan	Kisaran
1	Suhu	°C	25-32
2	pH	-	6,5-8,5
3	Oksigen terlarut	Mg/l	≥ 3

Sumber: Standar Nasional Indonesia, (2009)

2.5.7 Histopatologi

Untuk mengamati kondisi kerusakan jaringan pada insang dan kulit ikan nila, dilakukan pembuatan preparat histopatologi. Prosedur ini mengikuti metode yang dijelaskan oleh Attia et al. (2021), dengan tahapan sebagai berikut: Prosedur dimulai dengan pemotongan jaringan sesuai orientasi yang diinginkan, kemudian difiksasi dalam larutan *formalin buffered netral* 10% untuk menjaga integritas morfologi seluler. Setelah fiksasi, jaringan mengalami proses dehidrasi bertahap menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi meningkat secara progresif (50%, 70%, 90%, dan 95%). Selanjutnya, jaringan dibersihkan menggunakan *xylene* sebagai agen *clearing*, kemudian ditanam dalam blok parafin. Blok parafin tersebut kemudian dipotong secara vertikal menggunakan mikrotom dengan ketebalan potongan 5 mikron. Preparat yang dihasilkan diwarnai menggunakan pewarna *Hematoxylin* dan *Eosin* (H&E), lalu diamati di bawah mikroskop untuk mengidentifikasi perubahan histologis (Gulzar et al. 2023).

2.6 Analisis Data

Data jumlah kematian ikan dari uji toksisitas (LC₅₀-24 jam) dianalisis menggunakan metode *probit analysis*, dengan merujuk pada tabel *probit Finney* dan dibuat kurva regresi linier menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* 2010. Sementara itu, data prevalensi, intensitas infeksi, dan tingkat kelangsungan hidup dianalisis menggunakan uji Tukey dengan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$), menggunakan software *SPSS versi 29.0 for Windows*. Data hasil pengamatan histopatologi serta parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan perubahan struktural jaringan dan kondisi lingkungan n berlangsung.

